

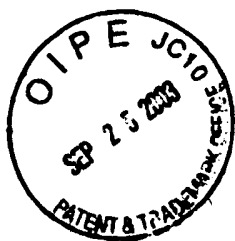
TRANSMITTAL FORM <i>(to be used for all correspondence during pendency of filed application)</i>		U.S. Department of Commerce Patent and Trademark Office	Application Number	10/655,174
			Filing Date	September 3, 2003
			First Named Inventor	Yuji Hasegawa
			Group Art Unit Number	Not Yet Known
			Examiner Name	Not Yet Known
Total Number of Pages in This Submission	2**		Attorney Docket Number	20911-08240

ENCLOSURES (check all that apply)	
<input type="checkbox"/> Fee Transmittal Form (in duplicate) <input type="checkbox"/> Check Enclosed	<input type="checkbox"/> Issue Fee Transmittal
<input checked="" type="checkbox"/> Return Receipt Postcard	<input type="checkbox"/> Letter to Chief Draftsperson
<input type="checkbox"/> Response to Notice to File Missing Parts	<input type="checkbox"/> Formal Drawing(s): [] Sheet(s) of Figure(s) []
<input type="checkbox"/> Assignment & Recordation Cover Sheet	<input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences
<input type="checkbox"/> Declaration	<input type="checkbox"/> Appeal Communication to Group (Appeal Notice, Brief, Reply Brief)
<input type="checkbox"/> Power of Attorney	<input type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s)
<input type="checkbox"/> Application Data Sheet	<input type="checkbox"/> After Allowance Communication to Group
<input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement & PTO/SB/08A <input type="checkbox"/> Copies of IDS Cited References	<input checked="" type="checkbox"/> Transmittal of Priority Document
<input type="checkbox"/> Request for Corrected Filing Receipt	<input checked="" type="checkbox"/> Japan Priority Document 2002-260381
<input type="checkbox"/> Request for Correction of Recorded Assignment	<input type="checkbox"/> _____
<input type="checkbox"/> Amendment/Response: [] Page(s) <input type="checkbox"/> After Final	<input type="checkbox"/> _____
<input type="checkbox"/> Status Request	<input type="checkbox"/> _____
<input type="checkbox"/> Revocation and Substitute Power of Attorney	<input type="checkbox"/> _____

REMARKS: ** "Total Number of Pages in this Submission" does not include page count of priority document

SIGNATURE OF ATTORNEY OR AGENT		
Signature:	<i>A. C. Smith</i>	
Attorney/Reg. No.:	Albert C. Smith, Reg. No. 20,355	Dated: 9/22/03

CERTIFICATE OF MAILING		
I hereby certify that this correspondence, including the enclosures identified above, is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date shown below. If the Express Mail Mailing Number is filled in below, then this correspondence is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service pursuant to 37 CFR 1.10.		
Signature:	<i>A. C. Smith</i>	
Typed or Printed Name:	Albert C. Smith	Dated: 9/22/03
Express Mail Mailing Number (optional):		



PATENT

IN THE UNITED STATES
PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANT(S): Yuji Hasegawa
APPLICATION NO.: 10/655,174
FILING DATE: September 3, 2003
TITLE: Vehicle Control System, Program and Method
EXAMINER: Not Yet Known
GROUP ART UNIT: Not Yet Known
ATTY. DKT. NO.: 20911-08240

CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner For Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450, on the date shown below:

Dated: 9/22/03

By: A.C. Smith

Albert C. Smith, Reg. No.: 20,355

COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. BOX 1450
ALEXANDRIA, VA 22313-1450

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

SIR:

Pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, Applicant is submitting herewith a certified copy of the priority application in Japan, Serial No. 2002-260381, for filing in the Convention-priority application identified above.

Respectfully submitted,
YUJI HASEGAWA

Dated: 9/22/03

By: A.C. Smith

Albert C. Smith, Reg. No.: 20,355
FENWICK & WEST LLP
Silicon Valley Center
801 California Street
Mountain View, CA 94041
Tel.: (650) 335-7296
Fax.: (650) 938-5200

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 9月 5日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-260381

[ST.10/C]:

[JP2002-260381]

出 願 人

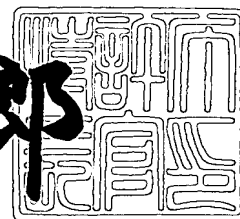
Applicant(s):

本田技研工業株式会社

2003年 6月23日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3049232

【書類名】 特許願

【整理番号】 H101270701

【提出日】 平成14年 9月 5日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G06T 7/00
B60R 21/00

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研
究所内

【氏名】 長谷川 雄二

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100081721

【弁理士】

【氏名又は名称】 岡田 次生

【選任した代理人】

【識別番号】 100105393

【弁理士】

【氏名又は名称】 伏見 直哉

【選任した代理人】

【識別番号】 100111969

【弁理士】

【氏名又は名称】 平野 ゆかり

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 034669

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】	明細書	1
【物件名】	図面	1
【物件名】	要約書	1
【プルーフの要否】	要	

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両制御装置、プログラム及び方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 接近する他の車両を検出して自車両の衝突回避操作を行う車両制御装置であって、

自車両の外部の画像を撮影する撮影手段と、

他車両の接近を検出するためのテンプレートを記憶するテンプレート記憶手段と、

運転者のブレーキ操作に応じて、前記テンプレートを更新するテンプレート更新手段と、

前記画像と更新されたテンプレートとを比較して、他車両が接近しているか否かを判定するための評価値を算出する認識処理手段と、

前記評価値がしきい値を超えたとき、自車両に衝突回避操作を行わせる動作指示手段と、

を備える車両制御装置。

【請求項 2】 前記テンプレートは複数の小領域からなり、各小領域は固有値を有する、請求項 1 に記載の車両制御装置。

【請求項 3】 前記認識処理手段は、

前記画像と前記テンプレートとを前記小領域毎に比較して各小領域の近似度を算出し、

前記画像からオプティカルフローを算出し、

前記近似度と前記オプティカルフローとを乗じることによって、各小領域の特徴値を算出し、

全特徴値と各小領域に与えられた重み付け値を足し合わせることによって前記評価値を算出する、請求項 2 に記載の車両制御装置。

【請求項 4】 前記固有値は画素濃度値であり、前記近似度は各小領域に含まれる画素濃度値の相加平均値と前記固有値との比較によって算出される、請求項 3 に記載の車両制御装置。

【請求項 5】 前記テンプレート記憶手段は、正極性の前記重み付け値が与えら

れるテンプレートと負極性の前記重み付け値が与えられるテンプレートからなるテンプレートセットを記憶する、請求項 1 ないし 4 の何れか 1 項に記載の車両制御装置。

【請求項 6】前記テンプレートセットは、車両の右回転用、直進用及び左回転用の 3 セットからなり、

前記テンプレート更新手段は、車両の進行方向に応じた前記テンプレートセット内のテンプレートを更新し、

前記認識処理手段は、車両の進行方向に応じた前記テンプレートセット内のテンプレートに対して前記評価値を算出する、請求項 5 に記載の車両制御装置。

【請求項 7】前記テンプレート更新手段は、他車両の接近情報を含む小領域の重み付けを大きくし、かつ、当該小領域の前記固有値を、画像において対応する小領域の値に近づけるように前記テンプレートを更新する処理を行う、請求項 1 ないし 6 の何れか 1 項に記載の車両制御装置。

【請求項 8】前記衝突回避操作は、車両のブレーキ系のスロットルバルブを閉側に強制駆動することである、請求項 1 ないし 7 の何れか 1 項に記載の車両制御装置。

【請求項 9】接近する他の車両を検出して自車両の衝突回避操作を車載コンピュータに実行させるための車両制御プログラムであって、

撮影手段により撮影された自車両外部の画像と他車両の接近を検出するためのテンプレートとを比較する処理と、

前記比較結果に基づき、他車両が接近しているか否かを判定するための評価値を算出する処理と、

前記評価値がしきい値を超えたとき、前記車載コンピュータに自車両の衝突回避操作を実行させる処理と、

運転者のブレーキ操作に応じて前記テンプレートを逐次更新する処理と、
を有する車両制御プログラム。

【請求項 10】接近する他の車両を検出して自車両の衝突回避操作を行う車両制御方法であって、

認識手段によって、撮影手段が撮影した自車両外部の画像と他車両の接近を検

出するためのテンプレートとを比較し、該比較結果に基づき、他車両が接近しているか否かを判定するための評価値を算出し、

前記評価値がしきい値を超えたとき、制御手段によって自車両の衝突回避操作を実行するとともに、

テンプレート更新手段によって、運転者のブレーキ操作に応じて前記テンプレートを逐次更新する、車両制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、カメラ等により撮影された画像を用いて接近する車両を検出し、対応する操作を車両に指示する車両制御装置、プログラム及び方法に関する。

【0002】

【従来技術】

従来より、自動車にセンサやカメラ等を設置して、その出力から自車両に接近する他の車両を検出することが行われている。接近車両の有無の判定は、多くの場合、カメラにより撮影された画像から抽出された特徴量と予め準備されたテンプレートとのパターンマッチングによって実現されている。例えば、特許第3014233号は、撮影した画像を複数のウィンド領域に分割し、ウィンド領域毎に抽出した特徴量をデータ列として、画像に対応したパターンを作成しておき、このパターンと撮影した画像を比較することによって、接近対象を自動的かつ確実に判定することのできる接近対象物検出装置を開示している。

【0003】

撮影した画像から特徴を抽出するには様々な方法を用いることができるが、中でもオプティカルフローを利用するものが多い。例えば、特許第3011566号は、撮影した画像からオプティカルフローを求め、これを利用して移動物体とその移動方向を検出することによって、背景と分離して接近車のみを検出することのできる接近車監視装置を開示している。この発明では、オプティカルフローの利用によりノイズが除去され、より正確な検出が可能となっている。

【0004】

さらに、画像処理により接近車を検出するだけでなく、これを自車両の制御にまで発展させることも行われている。例えば、特開 2 0 0 1 - 1 0 1 5 9 2 号公報は、交差点等に進入する時に、その状況を事前に検出し、この検出結果に応じて衝突回避のための適切な措置を自動的に講じる車両用衝突防止装置を開示している。この装置によると、画像処理の結果、衝突回避のための措置が必要と判断されたときには、車両用衝突防止装置は、ブレーキを自動的に掛ける操作を指令したり、またはアクセルの運転者による踏み込みを一時的に禁止するようにしている。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

画像から接近する車両を検出するには、画像と所定のテンプレートとのパターンマッチングを行う必要がある。しかし、比較のためのテンプレートを予め準備しておくようにすると、種々多様な状況において的確な車両制御を実現するためには非常に多数のテンプレートが必要となり、記憶容量の点から問題である。

【 0 0 0 6 】

また、運転者が他車両との衝突回避の措置が必要であると判断する場面は、走行中の道路状況や天候、運転者の性格等によって、かなりのばらつきがあると考えられる。従って、判定を行うためのテンプレートを固定してしまうと、柔軟性に欠け、また意図しない状況で衝突回避の措置が行われたりすることは、運転上好ましくない。

【 0 0 0 7 】

従って、比較的少ない記憶容量で実現可能であり、また運転者のブレーキタイミングの特性や車両を取り巻く状況に柔軟に対応することができる、入力画像に基づいた車両制御が必要とされている。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

本発明の原理は、運転者によってブレーキ操作が実行される度に、判定用のテンプレートに車両前方の画像を反映させ、テンプレートと類似する画像が得られたときで、かつ運転者がアクセルの解除またはブレーキなどの衝突回避操作を行

わなかった場合に、ブレーキ系のスロットル弁を閉側に強制駆動することで、アクセルを不能にし、かつ運転者が急ブレーキをかけた時のために十分なブレーキ力を発揮できるようにしておくものである。

【 0 0 0 9 】

本発明の一態様は、接近する車両を検出して自車両の衝突回避操作を行う車両制御装置である。この装置は、自車両の外部の画像を撮影する撮影手段と、他車両の接近を検出するためのテンプレートを記憶するテンプレート記憶手段と、運転者のブレーキ操作に応じて、テンプレートを更新するテンプレート更新手段と、撮影した画像とテンプレートとを比較して、他車両が接近しているか否かを判定するための評価値を算出する認識処理手段と、この評価値がしきい値を超えたとき、自車両に衝突回避操作を行わせる動作指示手段を備えている。

【 0 0 1 0 】

この構成によると、車両制御装置は、自車両の前方を撮影した画像に基づいて、前方を走行する車両が相当接近してきたために、自車両の減速や停止が必要であるか否かの判断を、評価値としきい値の比較によって行う。そして、減速や停止が必要と判断され、かつ、運転者によってアクセルペダルを戻したりブレーキペダルを踏むなどの衝突回避の操作が行われなかった場合に、自車両に衝突回避操作を行わせる制御信号を送信する。この結果、車両の衝突等を未然に防止できる。しきい値（実施形態における k_1 ）は1つとは限られず、複数のしきい値を持ち、どのしきい値を超えたかに応じて衝突回避操作の種類を変えることもできる。なお、衝突回避操作とは、例えばブレーキ系のスロットル弁を閉側に強制駆動することである。こうすると、車両の駆動力が低減し、またブレーキブースタに十分な負圧が供給されるので、運転者の判断が遅れ急ブレーキ操作となってしまったときでも、車両に十分な制動力を与えることができる。衝突回避操作には、他にも運転手への警報や警告表示、アクセルペダルの戻し及びブレーキペダルの強制駆動などが含まれる。

【 0 0 1 1 】

テンプレートは複数の小領域からなり、各小領域はそれぞれ固有値を持つ。固有値は好ましくは256階調の画素濃度値であるが、これに限定されず、撮影さ

れた画像に対してフーリエ変換、ガボール変換あるいはウェーブレット変換などを適用して得られる値でも良い。

【 0 0 1 2 】

認識処理手段は、以下のような手順で前記評価値を算出する。まず、撮影された画像とテンプレートとを小領域単位で比較して各小領域の近似度を算出する。次に、画像からオブティカルフローを算出する。続いて、近似度とオブティカルフローとを乗じることによって、各小領域の特徴値を算出する。そして、全ての特徴値と各小領域に与えられた重み付け値を足し合わせることによって前記評価値が得られる。特徴値とは、例えば後述の実施例における局所的動き量 V_n である。また、近似度は、各小領域に含まれる画素濃度値の相加平均値と、各小領域の固有値との比較によって算出される。

【 0 0 1 3 】

テンプレート更新手段は、運転者によってブレーキ操作が行われると、他車両の接近情報を含む小領域の重み付けを大きくし（実施例の S 3 0 8、S 3 1 2 における重み付け値 W_n に対する処理）、さらに、当該小領域の固有値を、画像において対応する小領域の値に近づける（実施例の S 3 0 8、S 3 1 2 におけるテンプレート M_n に対する処理）ように動作する。これにより、運転者がブレーキを踏むべきと判断した状況をテンプレートとして記憶させることができ、個々の運転者の個性や交通状況が車両接近の判定に反映されることになる。

【 0 0 1 4 】

テンプレートは、好ましくは、正極性の前記重み付け値が与えられるテンプレートと負極性の前記重み付け値が与えられるテンプレートからなるテンプレートセットとしてテンプレート記憶手段に記憶される。このテンプレートセットは1セットに限られず、車両の進行方向に対応して、左回転用、直進用及び右回転用の3種類を準備しても良い。この場合、テンプレート更新手段は、車両の進行方向に応じたセット内のテンプレートを更新し、認識処理手段は、車両の進行方向に応じたセット内のテンプレートについて前記評価値を算出する。このように、固定のテンプレートを多数準備しておく代わりに、運転者の個性や交通状況などに応じて行われるブレーキ操作に基づいて一定数のテンプレートが逐次更新され

るようにすることで、テンプレート用の記憶容量を削減することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

【0016】

図1は、本発明による車両制御装置の制御対象であるブレーキ系1の構成例を示している。ブレーキ系1は、車室内に設置され運転者が操作を行うブレーキペダル2とアクセルペダル4を備えている。これらのペダルにはセンサが付設されており、それぞれのペダルが踏まれているか否かを検出することができる。ブレーキペダル2は、ブレーキブースタ6に連結されている。内燃機関8のインタークマニホール10内で発生する負圧は、圧力導管12を通してブレーキブースタ6側に供給されている。ブレーキブースタ6は、この負圧によって、ブレーキペダル2の踏力に応じた倍力比の助勢力を発生させる。

【0017】

ブレーキブースタ6に連結されたマスタシリンダ14は、ブレーキ踏力とブレーキブースタ6の助勢力との合力に応じたマスタシリンダ圧 P_m を発生させる。このマスタシリンダ圧 P_m は、4つのタイヤFR、FL、RR、RLに対応して設けられた液压系統16、18、20、22に供給され、それぞれのタイヤに制動力を与える。

【0018】

タイヤFR、FLに制動力を与えるホイールシリンダ24、26は、それぞれ常開型電磁弁28、30と常閉型電磁弁32、34に接続されている。また、タイヤRR、RLに制動力を与えるホイールシリンダ36、38は、それぞれ常開型電磁弁40、42と常閉型電磁弁44、46に接続されている。

【0019】

マスタシリンダ14はタンデムタイプであり、液压系統16、18に連通する出力ポート48と液压系統20、22に連通する出力ポート50を有する。

【0020】

ブレーキ系1は、さらに吐出弁52、54、吸入弁56、58、モータ60、

ポンプ 6 2、6 4、補助リザーバ 6 6、6 8、比例減圧弁 7 0、7 2 を備える。比例減圧弁 7 0、7 2 は、ブレーキ制御時の後輪荷重の減少量に対応して前輪（タイヤ F R、F L）側よりも後輪（タイヤ R R、R L）側の制動圧を比例的に低減させて制動バランスを取るためのものである。

【 0 0 2 1 】

常開型電磁弁 2 8、3 0、4 0、4 2、常閉型電磁弁 3 2、3 4、4 4、4 6、モータ 6 0、比例減圧弁 7 0、7 2 等は、電子制御ユニット（E C U）7 4 によって制御される。

【 0 0 2 2 】

運転者がブレーキペダル 2 を踏み込むことによってブレーキ操作が行われると、E C U 7 4 からの信号に応じて常開型電磁弁 2 8、3 0、4 0、4 2 が開状態となり、常閉型電磁弁 3 2、3 4、4 4、4 6 が閉状態となり、さらにポンプ 6 2、6 4 は停止状態になる。この結果、マスタシリンダ 1 4 とホイールシリンダ 2 4、2 6、3 6、3 8 は導通状態となり、マスタシリンダ圧 P m がホイールシリンダ 2 4、2 6、3 6、3 8 に供給され、運転者のブレーキ踏力に応じた制動力が発生する。

【 0 0 2 3 】

また、アンチロック制御時には、E C U 7 4 からの信号に応じてポンプ 6 2、6 4 が導通状態となり、常開型電磁弁 2 8、3 0、4 0、4 2 及び常閉型電磁弁 3 2、3 4、4 4、4 6 が適宜、開状態または閉状態となる。これによって、ホイールシリンダ 2 4、2 6、3 6、3 8 の圧力が適宜増圧、減圧、維持の何れかにされる。例えば、タイヤ F R が不要なロック状態になりそうであると検知された場合、常開型電磁弁 2 8 は励磁されて閉状態となり、常閉型電磁弁 3 2 は励磁されて開状態となる。この結果、液压系統 1 6 の制動液压の一部が補助リザーバ 6 8 側に流出し、タイヤ F R に対する制動力が減少する。補助リザーバ 6 8 に貯留されたフルードは、ポンプ 6 4 によって再び液压系統 1 6 に戻される。

【 0 0 2 4 】

E C U 7 4 は、アクセルペダル 4 の踏み込み量に応じて、内燃機関 8 内のスロットル弁 7 6 を全閉状態から全開状態にまで開度制御する。スロットル弁 7 6 の

開度が増加すると、内燃機関 8 の回転数も増加し、車両の駆動力が増加する。

【 0 0 2 5 】

スロットル弁 7 6 の開度が大きいほど、インテークマニホールド 1 0 で発生する負圧は小さくなるので、圧力導管 1 2 からブレーキブースタ 6 に供給される負圧も小さくなる。この結果、ブレーキブースタ 6 による助勢限界圧が低下する。このような場合に急ブレーキ操作が行われると、マスタシリンダ圧 P_m が助勢限界圧を超えてしまい、ブレーキ踏力に応じた車両制動力が得られなくなる可能性がある。

【 0 0 2 6 】

本発明の目的の一つは、このような急ブレーキ操作時であっても、十分な車両制動力が得られるようにすることである。従って、本発明の一実施形態による車両制御装置は、自車両の前方を撮影した画像に基づいて、例えば、前方を走行する車両が相当接近してきたために、自車両の減速や停止が必要であるか否かの判断を行う。そして、減速や停止が必要と判断され、かつ、運転者によってアクセルペダルを戻したりブレーキペダルを踏むなどの衝突回避の操作が行われなかった場合に、ブレーキ系 1 のスロットル弁 7 6 を閉方向に制御する。この結果、車両の駆動力が低減し、またブレーキブースタ 6 に十分な負圧が供給される状態になるので、運転者の判断が遅れ急ブレーキ操作となってしまったときでも、十分な車両制動力を得ることができる。

【 0 0 2 7 】

図 2 は、本発明の一実施例である車両制御装置 8 0 の機能ブロック図である。車両制御装置 8 0 は、画像を撮影するカメラ 1 0 2 と、画像に基づいて車両に与える制御指示を決定する画像処理部 1 0 0 と、決定された制御指示に従ってブレーキ系 1 の各部に制御信号を送信する ECU 7 4 を有する。

【 0 0 2 8 】

カメラ 1 0 2 は、一例として CCD カメラであり、車両の前方に設置され、車両の進行方向の画像を所定の時間間隔毎に撮影する。撮影した画像は順次、画像処理部 1 0 0 に送られる。図 3 は、車両にカメラ 1 0 2 を取付ける位置の一例を示している。当然ながら、カメラ 1 0 2 は他の場所に取り付けても良いし、またカ

メラは1つではなく2つ以上でも良い。撮影された画像は、例えば0～255の256階調の濃度値で表される画素を持つデジタル画像である。別の実施形態では、より多くの階調又は少ない階調の画像でも良い。

【0029】

画像処理部100は、画像記憶部104、認識処理部106、動作指示部108、制御信号受信部110、テンプレート更新部114及びテンプレート記憶部116を含む。画像処理部100の各機能ブロックは、ソフトウェアまたはハードウェアによって実現される。また、画像処理部100は、ECU74と一体の構成となっても良い。

【0030】

画像記憶部104は、カメラ102から送られた画像を所定の枚数ずつ記憶する。一実施形態では、連続する2枚の画像を記憶する。

【0031】

認識処理部106は、画像記憶部104に記憶された画像に基づいて、ブレーキ系1に制御信号を送るか否かの判定を行う。より具体的には、認識処理部106は、画像記憶部104に記憶された画像とテンプレート記憶部116に記憶されているテンプレート M_n との後述するような処理により、自車両の進行方向の状況を認識する。すなわち、前進時には、前方を走行する他車両が自車両に接近しているか否かを判定し、さらにブレーキ系1に対して何らかの制御を行うべきか否かを判定する。この結果は動作指示部108に送られる。

【0032】

動作指示部108は、認識処理部106の判定結果に従って、適切な制御指示をECU74に送る。これによって、ECU74を通して、スロットル弁76の閉側駆動またはその他の制御が行われる。

【0033】

画像とマッチングするためのテンプレートは、テンプレート記憶部116に記憶されている。以下では、記憶されるテンプレートの枚数を n ($n=1, 2, \dots$) で、各テンプレートを M_n で表すことにする。

【0034】

図4にテンプレートの構成の一例を示す。1枚のテンプレートは20行×20列の400個の小領域で構成される。テンプレートの各小領域には、撮影された画像における同一サイズの小領域内の複数の画素が対応づけられる。各小領域はそれぞれ固有値を持つ。本実施例では、固有値として画素濃度値を使用する。この固有値は、運転者がブレーキを踏むたびに、カメラ102により撮影された画像を元にして更新されていく。具体的には、画像をテンプレートと同じ大きさの400個の小領域に分割し、各小領域に含まれる画素の濃度値の相加平均を取ったものに適当な補正を加えてその小領域の濃度値とする。これによって、テンプレートの各小領域には、0～255の256階調の濃度値のうちの1つが与えられることになる。濃度値の初期値はランダムに与えられる。

【0035】

前方車両の接近具合を高精度に認識できるように、テンプレートは取得画像の中央部分に対応付けて位置設定される。図5及び図6は、カメラ102により撮影される画像とテンプレート（長方形の黒枠で表す）との位置関係を示している。

【0036】

テンプレートは取得画像と同一のサイズとしても良い。但し、画像に対してテンプレートのサイズが大きすぎると、前方車両の接近と直接には関係のない各道路固有の画像の影響を受けやすくなってしまふ。また、画像に対してテンプレートのサイズが小さすぎると、テンプレート全体が前方車両の画像だけで占められ、かえって車両接近を精度良く検出できなくなってしまう。従って、画像に対するテンプレートのサイズは、予め実験等を行って、カメラ102の分解能、ECU74の処理能力、テンプレートの枚数、小領域の総数等に応じて適宜設定することが好ましい。

【0037】

本実施形態では、テンプレート記憶部116には図7に示すように2個のテンプレートが記憶されており、順に M_1 、 M_2 のラベルが振られている。それぞれのテンプレートは、撮影された画像から得られるオプティカルフローの方向によって分けられているが、これについては後述する。このようにテンプレートを複数

持つのは、より正確な判定を行うためであるが、テンプレートの数は1つでも良く、また他の枚数でも良い。

【0038】

本発明では、テンプレート M_n は、予め与えられた固定のものが使用され続けるのではなく、運転者のブレーキ操作に応答して適宜更新されていく点に特徴がある。つまり、車両の走行中に運転者によりブレーキ操作が行われると、ブレーキペダルに備えられたセンサから制御信号が出力され、画像処理部100内の制御信号受信部110に送られる。制御信号が受信されると、テンプレート更新部114は、所定のアルゴリズムに従って必要なテンプレート M_n を更新する。このテンプレート更新のプロセスは、図10を参照して詳細に後述する。

【0039】

このように、固定のテンプレートを多数準備しておく代わりに、運転者の個性や交通状況などに応じて行われるブレーキ操作に基づいて一定数のテンプレートが毎回更新されるようにすることで、テンプレート用の記憶容量を削減することができる。

【0040】

なお、テンプレートの各小領域に対応する数値は、上述のような256階調で表される濃度値に限定されない。さらに多いあるいは少ない階調の濃度値でも良い。さらには、撮影された画像に対してフーリエ変換、ガボール変換あるいはウェーブレット変換などを適用して得られる値でも良い。取得画像に応じた値を持ち画像とマッチングできるものであれば、本発明において使用することができる。

【0041】

続いて、本発明に従って画像から接近車両を認識し車両に制御信号を出力するプロセスを、図8のフローチャートを用いて説明する。以下の説明では、テンプレート記憶部116が図7に示す2枚のテンプレート M_1 、 M_2 を有している場合について説明する。2枚のテンプレートの各小領域には、それぞれオプティカルフローの方向に対応して、極性が逆の重み付け値 W_1 、 W_2 が与えられる。

【0042】

カメラ 1 0 2 によって撮影された車両前方の画像は、順次画像記憶部 1 0 4 に格納される (S 2 0 0)。画像の中の各画素は、8 ビット (2 5 6 階調) の濃度値で表現されている。

【 0 0 4 3 】

認識処理部 1 0 6 は、画像記憶部 1 0 4 に格納された最新の画像と、テンプレート記憶部 1 1 6 内のすべてのテンプレート M_n を比較する。そして、全テンプレートの各小領域において、それぞれ近似度 S_n を算出する (S 2 0 2)。

【 0 0 4 4 】

ここで、図 8、9 を参照して、近似度 S_n を算出する動作について説明する。

【 0 0 4 5 】

認識処理部 1 0 6 は、画像記憶部 1 0 4 に記憶されている最新の画像について、1 番目のテンプレート M_1 の各小領域に対応する部分の画素濃度値の相加平均をそれぞれ算出し、テンプレートと同配列の 4 0 0 個の濃度値を得る。ここで、テンプレート M_n のある小領域の濃度値を $M_n(x, y)$ と、時刻 t に撮影された画像の上述処理済みの配列の濃度値を $I_t(x, y)$ と表すことにする。 (x, y) は、テンプレートの小領域の位置を表す。例えば、図 4 において左下隅の小領域は $(1, 1)$ で表され、右上隅の小領域は $(20, 20)$ で表される。次に、上記のように算出した画像の画素濃度値と、テンプレート M_1 の濃度値 $M_1(x, y)$ を小領域毎に比較する。そして、その差分が所定値より小さければその小領域について濃度値が近似しているとし、所定値より大きければ近似していないとみなす。

【 0 0 4 6 】

以上の内容を数式で表すと、以下に述べるとおりである。画像とテンプレートの差分 $D_n(x, y)$ は、次式で表される。

【 0 0 4 7 】

$$D_n(x, y) = |M_n(x, y) - I_t(x, y)| \quad (1)$$

差分 $D_n(x, y)$ と所定のしきい値 G_n との比較により、次式に従って近似度 S_n を決定する。

【 0 0 4 8 】

【数 1】

$$S_n(x, y) = \begin{cases} 1 & (D_n(x, y) \leq G_n) \\ 0 & (D_n(x, y) > G_n) \end{cases}$$

しきい値 G_n は、予め実験等によって設定されている。

【0 0 4 9】

得られた近似度 $S_n(x, y)$ は、テンプレートと同様の配列を持つことになる。図 9 は、近似度 $S_n(x, y)$ の一例である。この近似度を見ることによって、画像とテンプレートとの近似の度合いを見ることができる。

【0 0 5 0】

次に、認識処理部 1 0 6 は、最新の画像 $I_t(x, y)$ と、その直前に取得された画像 $I_{t-1}(x, y)$ とを用いて、各小領域についてオプティカルフローを計算する (S 2 0 4)。周知のように、オプティカルフロー ($v_x(x, y), v_y(x, y)$) は以下の式から計算することができる。

【0 0 5 1】

$$\partial x v_x(x, y) + \partial y v_y(x, y) + \partial t = 0 \quad (2)$$

(x, y) は、上述したと同様に配列内の各小領域を指定する座標である。ここで、車両制御装置 8 0 を使用する車両は、通常、前後進の他は右左折を行うのみであるため、 y 方向 (上下方向) のオプティカルフローは x 方向 (左右方向) に比べて十分小さい。従って本実施例では、計算負荷低減のために x 成分 $v_x(x, y)$ だけを式 (2) から求める。

【0 0 5 2】

続いて、認識処理部 1 0 6 は、近似度 $S_n(x, y)$ とオプティカルフロー $v_x(x, y)$ に基づき、次式によって各小領域の局所的な動き量 $V_n(x, y)$ を計算する (S 2 0 6)。

【0 0 5 3】

$$V_n(x, y) = S_n(x, y) \cdot v_x(x, y) \quad (3)$$

局所的な動き量 $V_n(x, y)$ は、図 9 において近似度 $S_n(x, y) = 1$ の小領域

のみについてオブティカルフローの値を反映させたものになる。なお、局所的な動き量 $V_n(x, y)$ には、各小領域毎のオブティカルフローの方向に応じた方向情報も含まれる。

【0054】

ステップS200からS206までの処理は、2番目のテンプレート M_2 の全小領域に対しても同様に実行される。

【0055】

続いて、認識処理部106は、以下の式によって評価値Bを計算する（S208）。

【0056】

【数2】

$$B = \sum_n \alpha_n \sum_x \sum_y W_n(x, y) V_n(x, y) \quad (4)$$

ここで、 $W_n(x, y)$ は各小領域に対する重み付け値である。図7に示すように、テンプレート M_1 の各小領域に対しては、正の重み付け値 W_1 が与えられ、テンプレート M_2 の各小領域に対しては、負の重み付け値 W_2 が与えられる。従って、テンプレート上における左向きを「正」、右向きを「負」とすると、テンプレート M_1 に左向きの局所的な動き量 $V_n(x, y)$ が多く、テンプレート M_2 に右向きの局所的な動き量 $V_n(x, y)$ が多いほど、評価値Bは大きい値となる。また、 α_n は、各テンプレート M_n のテンプレート係数であり、 $0 < \alpha_n \leq 1$ である。 n は記憶されているテンプレートの総数であり、本実施例では $n = 2$ である。重み付け値 $W_n(x, y)$ は、運転者のブレーキ操作に応じて適宜更新されるが、これについては図10を参照して後述する。テンプレート係数 α_n は、テンプレート毎に予め実験等によって設定されている。

【0057】

通常、前方車両の接近の度合いが大きい程、オブティカルフロー $v_x(x, y)$ の値は大きくなる。評価値Bは、局所的な動き量 $V_n(x, y)$ を重み付け値 $W_n(x, y)$ によって強調し、さらにこれを全てのテンプレートについて加えたものな

ので、相似度 $S_n(x, y) = 1$ となっている小領域の数が多く、オプティカルフロー $v_x(x, y)$ の値が大きく、また重み付け値 $W_n(x, y)$ が大きいほど、評価値 B が大きくなるようにされている。すなわち、今回撮影された画像が、過去のブレーキ操作時の画像に近い程評価値 B は大きくなり、また、評価値 B は、前方車両に対する接近の度合いが大きい程大きな値になる。

【 0 0 5 8 】

続いて認識処理部 1 0 6 は、式 (4) により得られた評価値 B が所定のしきい値 k_1 より大きいか否かを判定する (S 2 1 0)。この判定の結果、 B がしきい値 k_1 以下の場合は、このルーチンを終了する。 B がしきい値 k_1 より大きい場合は、認識処理部 1 0 6 は車両の制動等の衝突回避操作が必要であると判断する。従って、ステップ S 2 1 2 において、運転者が衝突回避操作を実際に行っているか否かをブレーキペダルに取付けられたセンサからの信号の有無によって判定する。この判定は、アクセルペダル 4 の解除の有無によって行っても良い。衝突回避操作が行われている場合は、このルーチンを終了する。衝突回避操作が行われていない場合は、動作指示部 1 0 8 は制御指示を ECU 7 4 に通知する (S 2 1 2)。これに応答して、ECU 7 4 は、スロットル弁 7 6 を閉側に制御する等の所定の動作を行わせる。この結果、上述のように車両の駆動力が低減し、かつブレーキブースタ 6 に十分な負圧が供給されることとなるので、急ブレーキ操作が行われても、十分なブレーキ力を発揮できる状態となり、車両の安全性が増す。スロットル弁 7 6 の閉側制御と同時に、警報や警告表示を行うようにしても良い。

【 0 0 5 9 】

ステップ S 2 1 0 における評価値 B の比較において、しきい値 k_1 を低すぎる値に設定すると、早いタイミングでスロットル弁 7 6 が閉側に駆動されることとなり、不要な場合でも車両の駆動力が低減する可能性がある。逆に、しきい値 k_1 を高すぎる値に設定すると、必要なタイミングで車両の減速等が行われない可能性がある。従って、しきい値 k_1 は、車両を取り巻く環境の複雑さ、車両の速度、画像処理部 1 0 0 の演算能力、テンプレート M_n の構成及び枚数など、様々なパラメータを考慮して適切に設定することが望ましい。

【 0 0 6 0 】

別の実施形態では、認識処理部 1 0 6 は、ステップ S 2 1 0 における比較におけるしきい値を複数（例えば、 $k_1 \sim k_3$ の 3 つ）有しており、評価値 B がどのしきい値を超えたかに応じて異なる車両制御を実行する。例えば、評価値 B がしきい値 k_1 を超えた場合はスロットル弁 7 6 を閉側に制御するだけであるが、 k_2 ($> k_1$) を超えた場合はさらに運転者に警報や警告表示を行い、 k_3 ($> k_2$) を超えた場合は、ブレーキペダルを強制的に動作させる。

【 0 0 6 1 】

また、さらに別の実施形態では、図 8 においてステップ S 2 1 2 を設けず、ステップ S 2 1 0 において $B > k_1$ の場合、衝突回避操作の有無に関わらず、何らかの制御指令を出力するようにしても良い。

【 0 0 6 2 】

図 8 における処理において、テンプレートの数は 2 枚に限られない。例えば、直進、右回転、左回転ではオブティカルフローの生じ方に違いがあることから、各進行方向毎に図 7 に示したようなテンプレートのセットを持つようにしても良い。この場合、ステアリング角に応じて図 8 の処理が行われるテンプレートのセットが選択される。

【 0 0 6 3 】

さらに、車両のタイプ（大型、小型など）または風景に応じた所定数のテンプレートセットを有し、実際の走行中の前方車両または風景に応じて図 8 の処理に使用されるテンプレートセットを選択するようにしても良い。例えば、テンプレートセットとして高速道路用、市街地用、山間地用の 3 セットを用意しておき、カーナビゲーションシステムから把握される現在の道路環境に応じて、図 8 の処理に使用されるテンプレートセットを選択するような構成にすることができる。

【 0 0 6 4 】

次に、図 1 0 を参照して、テンプレート M_n の各小領域における濃度値 $M_n(x, y)$ と重み付け値 $W_n(x, y)$ の更新処理について説明する。この処理は、運転者のブレーキ操作時毎に、全テンプレート（2 枚）の全小領域（例えば 4 0 0 個）それぞれに対して行われる。

【 0 0 6 5 】

まず、制御信号受信部 1 1 0 は、ブレーキペダル 2 に備えられたセンサからの信号に基づいて、運転者によるブレーキ操作が行われたか否かを判定する (S 3 0 0)。

【 0 0 6 6 】

ブレーキ操作が行われていない場合、テンプレート更新部 1 1 4 は、式 (3) で算出される現在の局所的動き量の絶対値 $|V_n(x, y)|$ が、予め設定されたしきい値 d より大きいか否かを判定する (S 3 0 2)。 $|V_n(x, y)| \leq d$ であれば、テンプレートの小領域の画素濃度値や重み付け値 W_n の更新は不要であるので、このルーチンを終了する。

【 0 0 6 7 】

$|V_n(x, y)| > d$ である場合は、ブレーキ操作がされていないにも関わらず、当該小領域の局所的動き量 $V_n(x, y)$ が大きくなっていることを意味する。この場合、テンプレート更新部 1 1 4 は、車両接近の判断に不要な情報が反映されていると判断し、当該小領域の重み付け値 $W_n(x, y)$ を 0 に設定する (S 3 0 4)。この処理によって、局所的動き量 $V_n(x, y)$ の大きさが所定値 d 以上となっている小領域についての情報はキャンセルされる。

【 0 0 6 8 】

一方、ステップ S 3 0 0 においてブレーキ操作が行われた場合、テンプレート更新部 1 1 4 は、 $|V_n(x, y)| > d$ かつ $|W_n(x, y)| > 0$ が成り立つか否かを判定する (S 3 0 6)。これが成り立つ場合、当該小領域は接近検出に必要な情報を含んでいると判断されるので、テンプレート更新部 1 1 4 は、当該小領域について濃度値 $M_n(x, y)$ 及び重み付け値 $W_n(x, y)$ の更新を行う (S 3 0 8)。

【 0 0 6 9 】

濃度値 $M_n(x, y)$ 及び重み付け値 $W_n(x, y)$ の更新は、それぞれ以下の式によって行われる。

【 0 0 7 0 】

$$M_n(x, y) = M_n(x, y) - q(M_n(x, y) - I_t(x, y)) \quad (5)$$

$$W_n(x, y) = W_n(x, y) + w \quad (6)$$

ここで、 q は $0 < q \leq 1$ の範囲の固定値であり、 w は重み付け値 $W_n(x, y)$ の初期値である。なお、式(6)の w は、テンプレート M_2 に関しては負の値である。この式(5)、(6)により、テンプレートに含まれる情報のうち、車両の接近に関する情報が特に際だっていく。

【 0 0 7 1 】

ステップ S 3 0 6 において、 $|V_n(x, y)| > d$ かつ $|W_n(x, y)| > 0$ が成り立たない場合、テンプレート更新部 1 1 4 は、重み付け値 $W_n(x, y)$ が 0 であるか否かを判定する (S 3 1 0)。この判定の結果、 $W_n(x, y) = 0$ でない場合、今回のルーチンは終了する。一方、 $W_n(x, y) = 0$ である場合、テンプレート更新部 1 1 4 は、対応する入力画像 I_t の値をテンプレート M_n の当該小領域にセットし、重み付け値 $W_n(x, y)$ には初期値 w が与えられる (S 3 1 2)。この処理は、前方画像を捉えているはずであるにもかかわらず、重み付け値 $W_n(x, y)$ が未だ 0 なので、その部分の画像が初めて得られたと判断して、当該小領域を入力画像 I_t において対応する小領域の濃度値にセットするものである。

【 0 0 7 2 】

ここで、図 5 及び図 6 を用いて、図 1 0 の処理について説明する。

【 0 0 7 3 】

図 5 及び図 6 は、カメラ 1 0 2 により撮影される車両前方の画像の一例であり、前方を走行する車両と自車両との車間距離が異なるものを示している。それぞれの画像内で長方形の黒枠で示す部分から作られるテンプレートは、車両と背景の位置関係の違いから、別のものとなると考えられる。そして、前方の車両との車間距離が大体図 5 の画像のような距離にきた時に、運転者がブレーキペダルを踏む傾向があると仮定する。すると、図 5 の画像から得られたテンプレートとの類似度が高い画像が得られたときは、衝突回避操作を行うべきであると推測される。そこで、テンプレート更新部 1 1 4 は、ブレーキをかけた時の画像を現在のテンプレートに反映させるように、式(5)によりテンプレートを更新するのである。つまり、テンプレートは、運転者によるブレーキ操作が行われた時の画像に

よって、次々と更新されていく。

【0074】

ブレーキ操作が行われた時、テンプレート M_n の小領域の重み付け値 $W_n(x, y)$ は、画像 I_t に近いほど初期値 w が加算されてその重み付け値の絶対値が大きくなり、濃度値 $M_n(x, y)$ は、画像 I_t に近づけられる。これにより、前方から同様の画像が得られる時に何回もブレーキ操作が行われると、画像 I_t において、近似度 $S_n(x, y) = 1$ の部分の領域が選択され、重み付け値 $W_n(x, y)$ 等によって（抽出）されていく。これによって、前方において不定期に存在する物体の特徴点のように、安定して検出されない部分の情報は切り捨てられる。このように図10の処理によって、前方車両の接近を判断する情報として信頼性（重要性）の高いものはより強調され、それ以外の情報は削除されるという情報の選択が行われていくことになる。

【0075】

ブレーキペダルが継続して踏み続けられた場合、テンプレート等の更新は、例えば、ブレーキペダル踏み込みの最初のタイミングで更新処理を行い、ペダルを踏んだ状態からさらに強く踏み込まれた場合は、さらにテンプレート等を更新するようにする。

【0076】

なお、図8の処理と同様に、図10においてもテンプレートのセットは1つに限られず、進行方向に対応付けてテンプレートのセットを持ち、ステアリング角に応じて、更新するテンプレートのセットを選択するようにしても良い。また、図8の処理と同様に、車両のタイプや風景に応じて、複数のテンプレートセットの中から更新するテンプレートのセットを選択するようにしても良い。

【0077】

以上のような構成によって、本発明による車両制御装置は以下のごとく動作する。車両の走行時、運転者がブレーキ操作を行うたびに、一定の条件を満たす場合、そのときに撮影された画像の特徴を反映するようにテンプレートが更新されていく。この処理と並行して、車両制御装置は、自車両の前方を撮影した画像に基づいて、前を走行する他の車両が相当接近してきたために、自車両の減速や停

止が必要であるか否かの判断を行う。そして、減速や停止が必要と判断され、かつ、運転者によってアクセルペダルを戻したりブレーキペダルを踏むなどの運転操作が行われていない場合、ブレーキ系 1 のスロットル弁 7 6 を閉方向に制御する。この結果、車両の駆動力が低減し、またブレーキブースタ 6 に十分な負圧が供給される状態になるので、運転者の判断が遅れ急ブレーキ操作となってしまった時でも十分な制動力を車両に与える。また、スロットル弁が閉側に強制駆動されることで、アクセルペダルが踏まれたままの状態であっても車両の駆動力は抑えられる。

【 0 0 7 8 】

以上、本発明のいくつかの好ましい実施形態を図面を参照して説明した。ここで、本発明の具体的な適用事例を説明する。車両制御装置を用いることで、例えば渋滞中または市街地走行のように、比較的車間の小さい状態でかつブレーキペダルを踏む頻度が高い場合に特に優れた効果を発揮すると考えられる。このような交通状況では、運転者の注意が散漫になりがちであるので、本発明によって車両の衝突を防止できる。

【 0 0 7 9 】

本明細書に示した構成に従って他にも種々の車両制御を行うことができる。例えば、スロットル弁 7 6 を閉側制御する代わりに、運転者の応答を待つことなく、直接車両の減速や制動を行うようにしたり、単に警報を発するようにしたりすることもできる。あるいは、運転者がアクセルペダルを踏む時の画像をテンプレート化して、前車両との車間が離れた時に加速をするように制御することもできる。さらに、接近検出は自車両前方からの接近に限られず、カメラの設置位置や評価値 B の算出式などを変更して、自車両の側面や後方からの接近車両を検出するように構成しても良い。

【 0 0 8 0 】

また、以上では主に四輪車を例として実施形態を説明したが、本発明の車両制御装置は二輪車に応用することも可能である。

【 0 0 8 1 】

【発明の効果】

本発明によれば、運転者のブレーキ操作に応じてテンプレートを逐次更新していくテンプレート更新手段を備えるので、運転者の特性や車両を取り巻く状況に柔軟に対応することができる車両の制動制御を比較的少ない記憶容量で実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明による車両制御装置の制御対象であるブレーキ系の図である。

【図 2】 車両制御装置の機能ブロック図である。

【図 3】 カメラを車両に取り付ける位置の例を示した図である。

【図 4】 テンプレートの構成を示す図である。

【図 5】 カメラによって撮影される画像の一例である。

【図 6】 カメラによって撮影される画像の一例である。

【図 7】 予め準備されているテンプレートを示した図である。

【図 8】 画像処理部における車両接近の認識処理のフローチャートである。

【図 9】 テンプレートの各小領域に代入される近似度を示す図である。

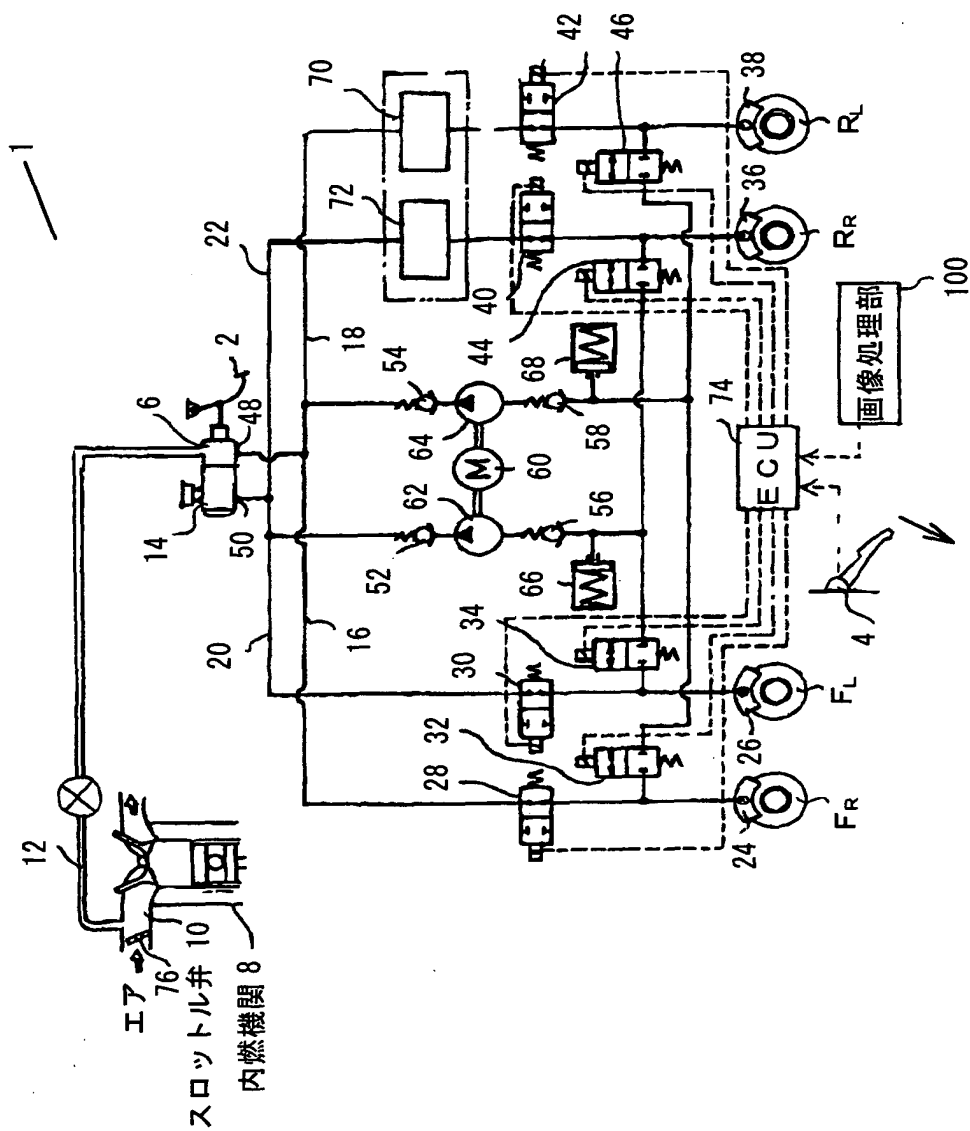
【図 1 0】 画像処理部におけるテンプレート更新処理のフローチャートである。

【符号の説明】

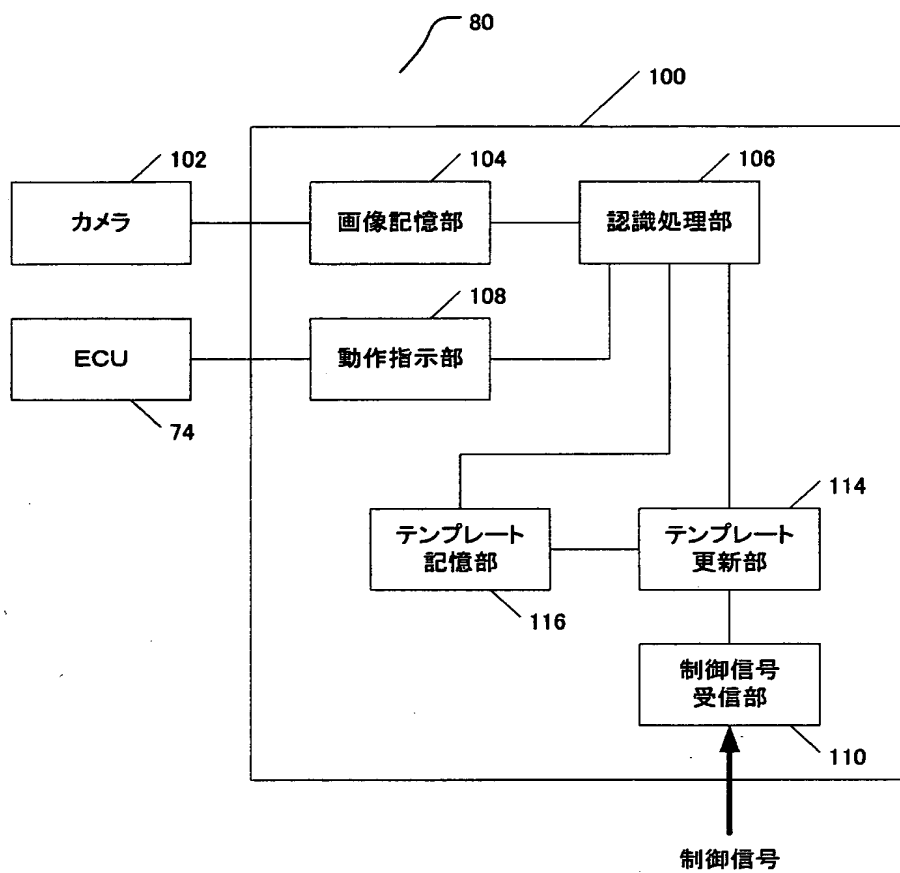
1	ブレーキ系
8 0	車両制御装置
1 0 0	画像処理部
1 0 2	カメラ
1 0 4	画像記憶部
1 0 6	認識処理部
1 0 8	動作指示部
1 1 0	制御信号受信部
1 1 4	テンプレート更新部
1 1 6	テンプレート記憶部

【書類名】 図面

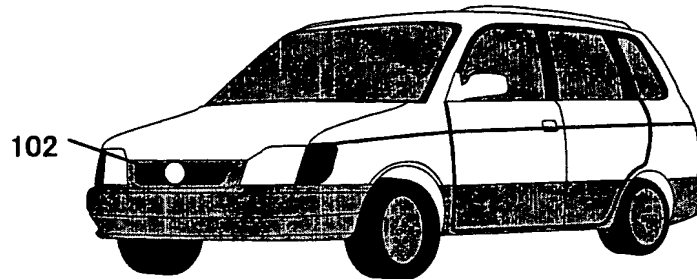
【図 1】



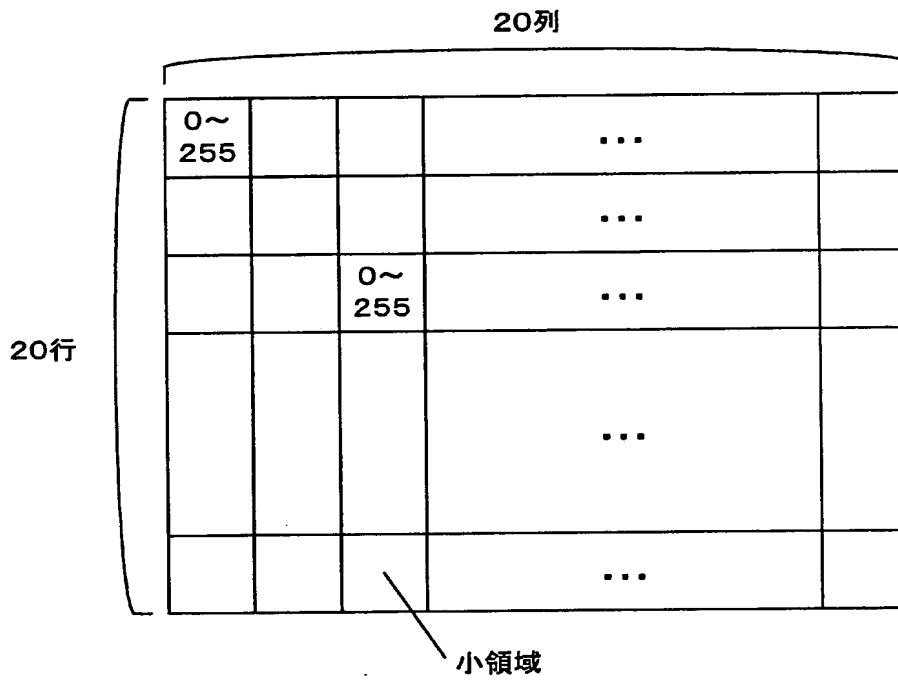
【図 2】



【図 3】



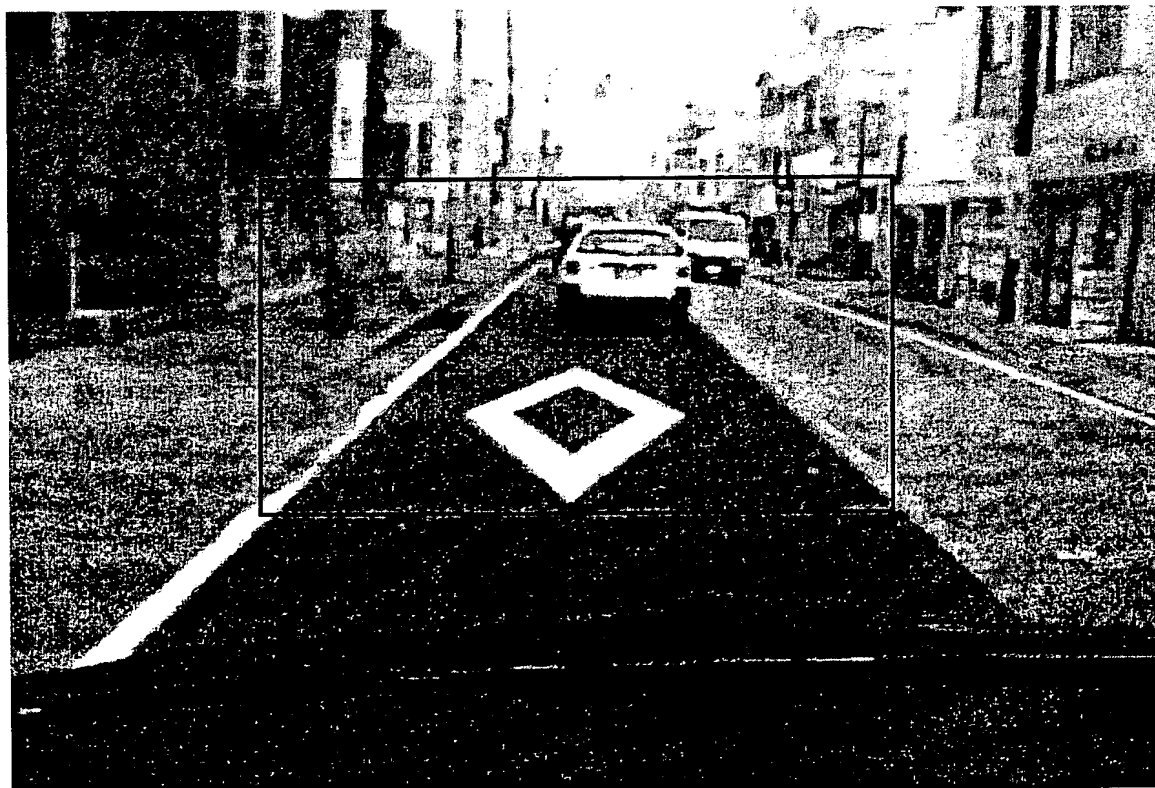
【図 4】



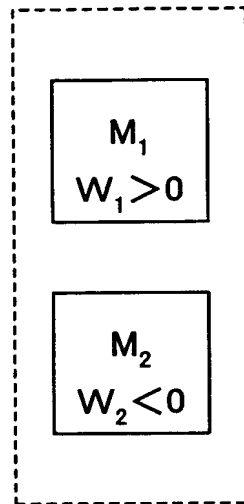
【図5】



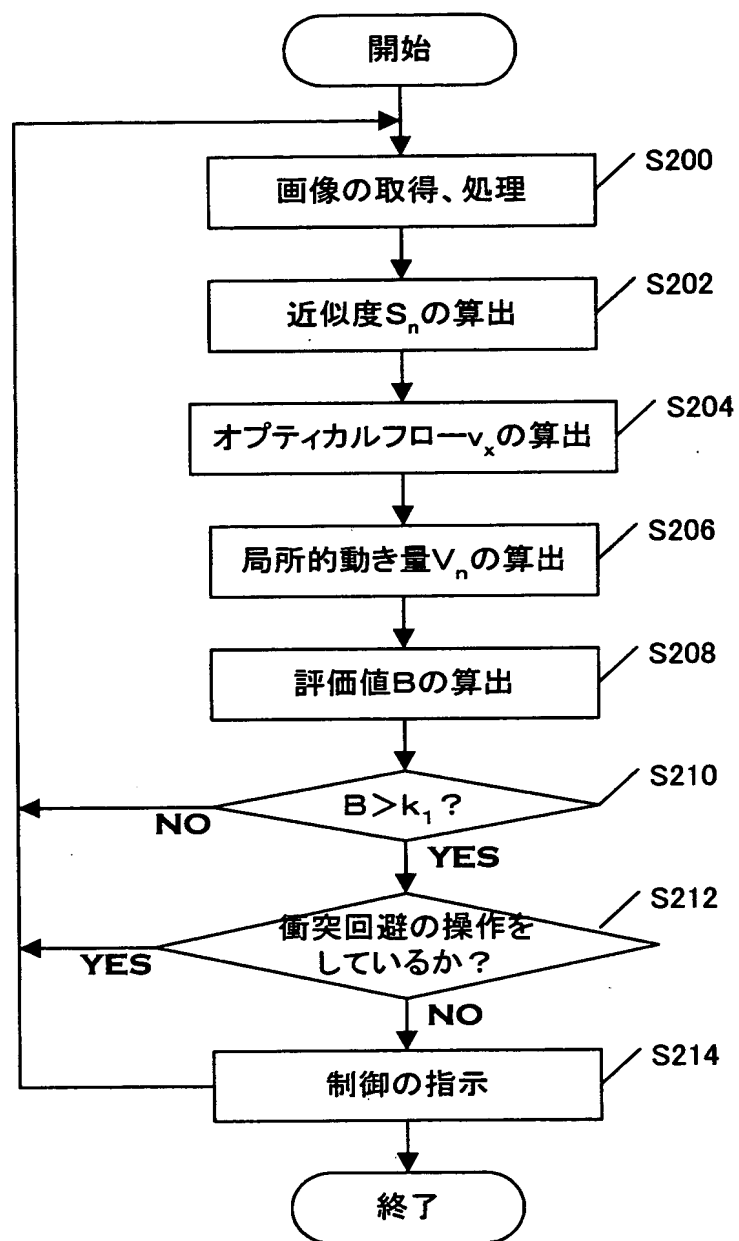
【図6】



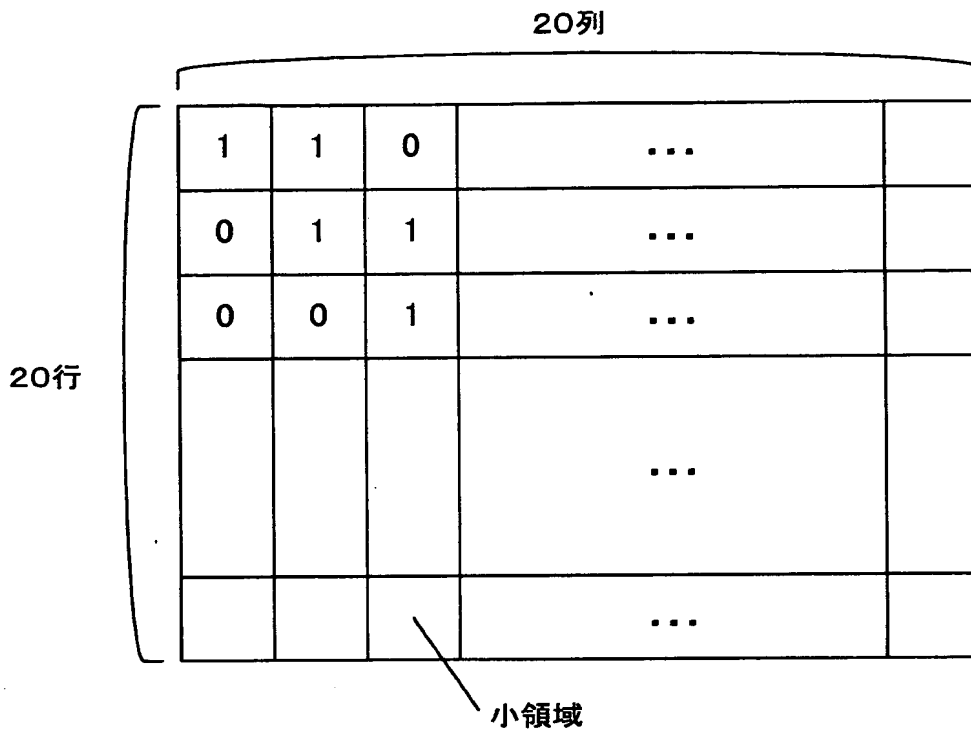
【図 7】



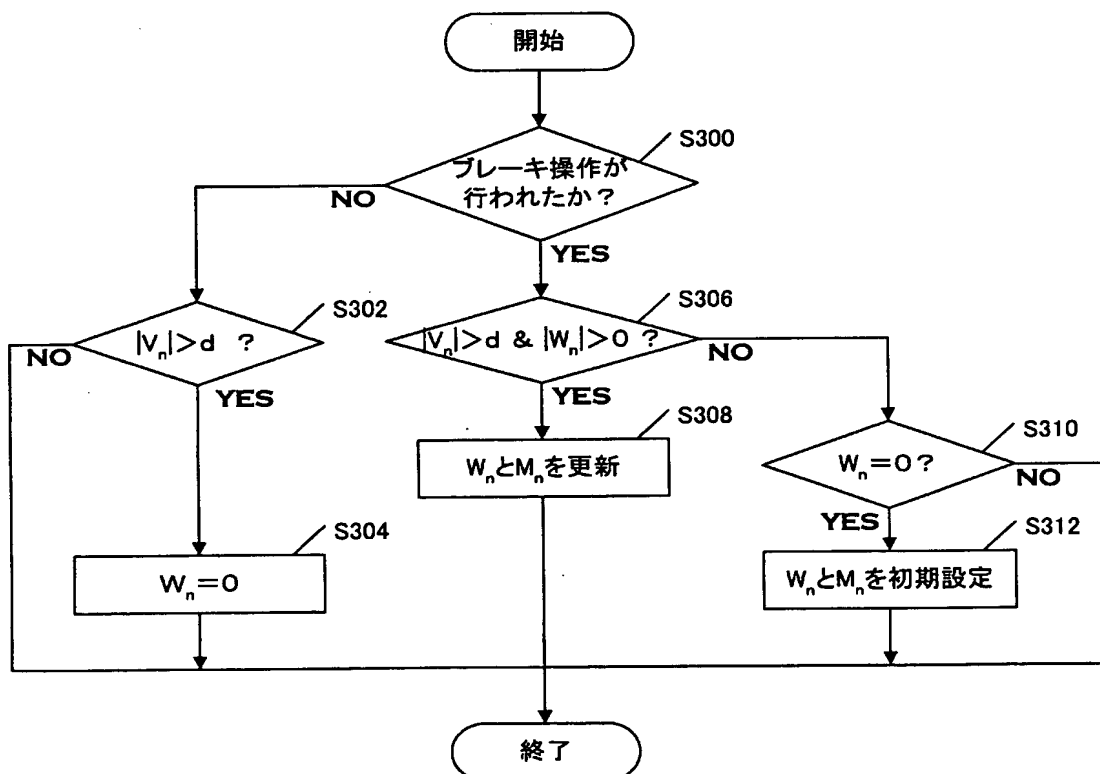
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】運転者のブレーキタイミングの特性や車両を取り巻く状況に柔軟に対応することができる車両制御を提供する。

【解決手段】車両制御装置は、自車両の外部の画像を撮影する撮影手段と、他車両の接近を検出するためのテンプレートを記憶するテンプレート記憶手段を有する。テンプレートは、運転者のブレーキ操作に基づいて適宜更新される。車両制御装置は、撮影した画像とテンプレートとを比較して、前方を走行する車両が相当接近してきたために、自車両の減速や停止が必要であるか否かの判断を行う認識処理手段をさらに有している。認識処理手段によって減速や停止が必要と判断され、かつ、運転者によってアクセルペダルを戻したりブレーキペダルを踏むなどの衝突回避の操作が行われなかった場合は、動作指示手段によって自車両に衝突回避操作を実行させる。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005326]

1. 変更年月日	1990年 9月 6日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区南青山二丁目1番1号
氏 名	本田技研工業株式会社